

511, 615

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/086855 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B63H 1/08**  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/CH03/00186**  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. März 2003 (24.03.2003)  
(25) Einreichungssprache: **Deutsch**  
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**  
(30) Angaben zur Priorität:  
644/02 17. April 2002 (17.04.2002) **CH**  
(71) Anmelder und  
(72) Erfinder: **DETTWILER, Hermann [CH/CH]; Bärenwil,**  
**CH-4438 Langenbruck (CH).**

(74) **Anwalt: A. BRAUN BRAUN HERITIER ESCHMANN**  
**AG; Holbeinstrasse 36-38, CH-4051 Basel (CH).**

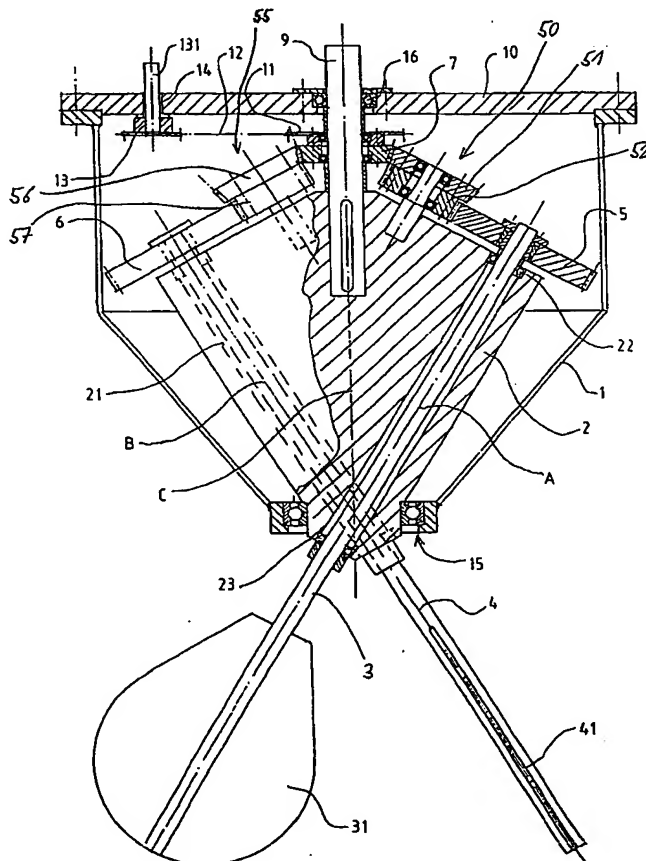
(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT (Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster), CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title: MOVEMENT CONVERSION DEVICE**

(54) **Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR BEWEGUNGSUMWANDLUNG**



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for converting rotational movement into a self-rotating movement of two working levers (3,4) defining a truncated cone and vice-versa. Said device comprises a lever bearing arrangement (2) which can rotate around a rotational axis (C). Both of the working levers are arranged in the lever bearing arrangement (2) in such a manner that they are self-rotatingly mounted around an axis (A, B) of self rotation. A planetary wheel (5, 6) is arranged in a torsionally rigid manner on each working lever. The planetary wheels (5, 6) are coupled respectively, by means of a transmission wheel (50, 55), to a sun wheel which can be rotationally blocked, said sun wheel being arranged around a rotational axis (C). Said movement conversion device is constructed in such a manner that it can be used in various ways, the structure thereof being mechanically simple.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine einen Kegelstumpf definierende und eine eigenrotierende Bewegung zweier Arbeitshebel (3, 4) und umgekehrt umfasst ein um eine Rotationsachse (C) rotierbares Hebellagerelement (2). Im Hebellagerelement (2) sind die beiden Arbeitshebel (3, 4) jeweils um eine Eigenrotationsachse (A, B) eigenrotierbar gelagert. An jedem Arbeitshebel (3, 4) ist ein Planetenrad (5, 6) verdrehssicher angeordnet. Die Planetenräder (5, 6) sind jeweils über ein Transmissionsrad (50, 55) mit einem drehblockierbaren Sonnenrad (7) gekoppelt, das um die Rotationsachse (C) herum angeordnet ist. Diese Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung ist für verschiedenste Anwendungen einsetzbar und mechanisch einfach aufgebaut.

WO 03/086855 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine einen Kegelstumpf oder einen Zylinder definierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Arbeitshebels oder umgekehrt einer  
5 einen Kegelstumpf oder einen Zylinder definierenden und eigenrotierenden Bewegung eines Arbeitshebels in eine Rotationsbewegung, wie sie im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 definiert ist.  
10

Bei Strömungsmaschinen, wie beispielsweise Schiffsantrieben, ist heutzutage der Propeller das bevorzugte strömungserzeugende Element. Grundsätzlich ist ein Propeller eine an  
15 einer drehenden Achse angebrachte Vorrichtung, welche radial aus dem Achsumfang herausragt. Geeignete Propellergestaltungen erzeugen unterschiedliche, den jeweiligen Anforderungen entsprechende Effekte. Prinzipiell werden Propellerblätter verwendet, die schief aus der Rotationsebene  
20 herausragen. Bei Drehung gleitet das Medium, in dem sich der Propeller bewegt, von der Schneidekante der Propellerblätter über deren Oberfläche hinweg, weil das nachstossende Medium das vorherige wegdrückt. Dieser Ablauf wird unterbrochen, wenn z.B. im Wasser Luft zum Propeller ge-  
25 langt. Das ganze aufgebaute Druckgebilde fällt durch die dünnere Luft zusammen und muss wieder neu aufgebaut werden. Weitere Nachteile des Propellers sind beispielsweise eine turbulente Strömungserzeugung sowie eine eingeschränkte Bandbreite der optimalen Wirkung. Auch zu erwähnen sind  
30 Lärmerzeugung, Verschleiss, Wirbelbildung und Bewirkung von Erosion in der Umgebung. Nachteilhaft ist ausserdem, dass sich die Peripherie des Propellers an der physisch mögli-

chen Grenze bewegt, während zugleich das Zentrum praktisch inaktiv ist.

Es wurden daher verschiedentlich andere Vorrichtungen zur  
5 Bewegungsumwandlung entwickelt, die in Strömungsmaschinen eingesetzt zum Teil vorteilhaft sind.

Beispielsweise offenbart die WO 01/01017 eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine einen Kegel  
10 definierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Arbeitshebels oder umgekehrt einer einen Kegel definierenden und eigenrotierenden Bewegung eines Arbeitshebels in eine Rotationsbewegung, bei der der Arbeitshebel verdrehsicher in einem Hebellagerelement gelagert ist. Ein rotierbares  
15 Rotationselement ist mit dem Arbeitshebel oder dem Hebellagerelement gekoppelt. Die Bewegungsumwandlung wird dadurch ermöglicht, dass das Hebellagerelement um eine Schwenkachse schwenkbar und um eine auf die Schwenkachse senkrecht stehende Lagerrotationsachse rotierbar ist und die Lagerrotationsachse und die Schwenkachse einen gemeinsamen Schnittpunkt aufweisen.  
20

Ein Nachteil dieser Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung besteht im relativ komplizierten mechanischen Aufbau, insbesondere was die Lagerung des Hebellagerelements betrifft.  
25 Ausserdem kann sie aufgrund der zentralen Anordnung des Arbeitshebels im Hebellagerelement und des Hebellagerelements selbst nicht mehrere Arbeitshebel aufweisen.

30 Aus der US-A-2 539 436 ist ein Mixer bekannt, bei dem eine Rotationsbewegung in eine einen Kegel definierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Mixstabs umgewandelt wird. Der Mixstab ist einerseits in einem Rotationselement und andererseits schwenkbar in einem weiteren Lagerteil eigenrotierbar gelagert. Beim kegelförmigen Rotieren des Mixstabs  
35

führt dieser eine Eigenrotation in Gegenrichtung aus, welche durch ein am Mixstab angebrachtes Zahnrad bewirkt wird, das im Innern eines Zahnkranzes abrollt. Die Eigenrotation in Gegenrichtung weist eine grössere Rotationsgeschwindigkeit auf als das kegelförmige Rotieren, was zwar einen guten Mixeffekt zur Folge hat, aber für andere Anwendungen, beispielsweise als Antrieb für ein Wasser- oder Luftfahrzeug, nachteilhaft ist.

10 Angesichts der Nachteile der bisher bekannten, oben beschriebenen Vorrichtungen zur Bewegungsumwandlung liegt der Erfindung die folgende Aufgabe zugrunde. Zu schaffen ist eine Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung der eingangs erwähnten Art, die für verschiedenste Anwendungen einsetzbar  
15 und mechanisch einfach aufgebaut ist. Vorzugsweise soll sie mehrere Arbeitshebel aufweisen können.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung gelöst, wie sie im unabhängigen Patentanspruch 1 definiert ist. Bevorzugte Ausführungsvarianten ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen. Die unabhängigen Patentansprüche 14 und 15 betreffen bevorzugte Verwendungen der erfindungsgemässen Vorrichtung.

25 Das Wesen der Erfindung besteht im Folgenden: Eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine einen Kegelstumpf oder einen Zylinder definierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Arbeitshebels oder umgekehrt einer einen Kegelstumpf oder einen Zylinder definierenden  
30 und eigenrotierenden Bewegung eines Arbeitshebels in eine Rotationsbewegung umfasst ein um eine Rotationsachse rotierbares Hebellagerelement, in dem der Arbeitshebel um eine Eigenrotationsachse eigenrotierbar gelagert ist. Erfindungsgemäss ist um die Rotationsachse herum ein drehblockierbares Sonnenrad angeordnet, mit dem ein am Arbeitshe-  
35

bel verdrehsicher angeordnetes Planetenrad über ein Transmissionsmittel gekoppelt ist, so dass bei einer Rotation des Hebellagerelements um die Rotationsachse der Arbeitshebel einerseits aufgrund der Lagerung im Hebellagerelement  
5 eine Rotation im gleichen Umlaufsinn vornimmt und anderseits aufgrund des über das Transmissionsmittel an das Sonnenrad gekoppelten Planetenrads eine Eigenrotation um die Eigenrotationsachse im umgekehrten Umlaufsinn vornimmt.

10 Das Drehblockieren des Sonnenrads führt beim Rotieren des Hebellagerelements zu zwei sich überlagernden Rotationsbewegungen des Arbeitshebels. Einerseits rotiert der Arbeitshebel aufgrund der Lagerung im Hebellagerelement mit dem Hebellagerelement mit. Andererseits führt der Arbeitshebel  
15 eine durch das Planetenrad bewirkte Eigenrotation durch, wobei das Planetenrad aufgrund der Rotation des Hebellagerelements um die Rotationsachse durch das Transmissionsmittel und das drehblockierte Sonnenrad im zur Rotation des Hebellagerelements gegenläufigen Umlaufsinn gedreht wird.  
20 Die beiden sich überlagernden, gegenläufigen Rotationsbewegungen des Arbeitshebels haben zur Folge, dass die resultierende Rotationsbewegung des Arbeitshebels eine kleinere Rotationsgeschwindigkeit aufweist als das Hebellagerelement.

25 Dadurch, dass zur Erzeugung der Eigenrotation des Arbeitshebels ein Planetenrad, ein Transmissionsmittel und ein Sonnenrad verwendet werden, kann das den Arbeitshebel lagernde Hebellagerelement im Vergleich zu der in der  
30 WO 01/01017 offenbarten Vorrichtung einfacher konstruiert werden, insbesondere muss es nicht schwenkbar ausgebildet werden. Ausserdem ist es nicht notwendig, dass der Arbeitshebel durch das Zentrum des Hebellagerelements und die Spitze eines durch die Bewegung des Arbeitshebels definierten Kegels führt, so dass die erfindungsgemässe Vorrichtung  
35

mehrere Arbeitshebel aufweisen kann, die im selben Hebella-  
gerelement gelagert sind, was zu einer erheblichen Erweite-  
rung der Vielfalt der potentiellen Anwendungen führt.

- 5 Trotz dieser einfacheren Konstruktion und der Möglichkeit  
der Verwendung mehrerer Arbeitshebel können Bewegungsum-  
wandlungen vorgenommen werden, die denjenigen der in der  
WO 01/01017 offenbarten Vorrichtung ähnlich sind. Die Vor-  
teile gegenüber einer Propellervorrichtung, beispielsweise  
10 das Erzeugen einer weniger turbulenten Strömung, eine grös-  
sere Bandbreite der optimalen Wirkung, eine geringere Lärm-  
erzeugung, ein kleinerer Verschleiss, eine geringere ero-  
dierende Wirkung auf die Umgebung und ausgedehntere aktive  
Wirkungszonen des Arbeitshebels, bleiben somit erhalten.

15

- Mit Vorteil besteht zwischen Planetenrad und Sonnenrad ein  
Rotations-Übersetzungsverhältnis, so dass der Arbeitshebel  
bei einer Rotation des Hebella-  
gerelements um  $360^\circ$  um weni-  
ger als  $360^\circ$  eigenrotiert. Dies bedeutet, dass die Eigenro-  
20 tation des Arbeitshebels mit einer kleineren Frequenz er-  
folgt als die Rotation des Hebella-  
gerelements und die einen  
Kegelstumpf oder einen Zylinder definierende Bewegung des  
Arbeitshebels. Die Übersetzung kann entweder durch geeigne-  
te Ausbildung des Planetenrads und des Sonnenrads oder  
25 durch das Transmissionsmittel erreicht werden.

- Vorteilhafterweise besteht zwischen Planetenrad und Sonnen-  
rad ein Rotations-Übersetzungsverhältnis von 2:1. Dadurch  
vollzieht der Arbeitshebel bei einer Rotation des Hebella-  
gerelements von  $360^\circ$  eine Eigenrotation von  $180^\circ$ . Mit einer  
30 geeigneten Arbeitseinrichtung, beispielsweise einem flachen  
Paddel, am Arbeitshebel kann so eine gerichtete Strömung  
bzw. ein Antrieb in eine gewünschte Richtung erzeugt werden  
oder es kann eine Strömung optimal abgenommen werden.

35

Vorzugsweise weist die erfindungsgemässe Vorrichtung Mittel auf, mit denen das Sonnenrad drehverstellbar ist und die dieses ausser beim Drehverstellen drehblockieren, d.h. drehfest halten. Durch Drehverstellen des Sonnenrads kann  
5 über das daran über das Transmissionsmittel gekoppelte Planetenrad die Eigenrotationsstellung des Arbeitshebels eingestellt werden, was z.B. zur Steuerung eines Wasser- oder Luftfahrzeugs verwendet werden kann. Die Drehblockierung des Sonnenrads erfolgt vorzugsweise mit denselben Mitteln.

10

Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante umfassen diese Mittel ein mit dem Sonnenrad verbundenes Kettenrad, ein weiteres, drehverstellbares Kettenrad und eine die beiden Kettenräder verbindende Kette. Das Drehverstellen des Sonnenrads kann so an einer von der Rotationsachse entfernten  
15 Stelle erfolgen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante sind das Planetenrad, das Transmissionsmittel und das Sonnenrad Zahnräder.  
20

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsvariante sind das Planetenrad und das Sonnenrad Kettenräder, während das Transmissionsmittel eine die Kettenräder verbindende Rollen-  
25 lenkette ist. Dies ermöglicht es, die Vorrichtung mit einfacheren Normteilen herzustellen.

Alternativ ist das Transmissionsmittel ein Riemen, beispielsweise ein Keilriemen oder ein Flachriemen, insbesondere aus Gummi oder Leder, oder ein zähneloses Rad, beispielsweise aus Gummi oder einem Kunststoff.  
30

Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante weist die erfindungsgemässe Vorrichtung mindestens zwei Arbeitshebel  
35 mit jeweils einem Planetenrad auf, wobei die Planetenräder



über Transmissionsmittel mit dem Sonnenrad gekoppelt sind. Insbesondere mit zwei Arbeitshebeln mit geeigneten Arbeitseinrichtungen kann eine gerichtete Strömung bzw. ein Antrieb in eine gewünschte Richtung noch viel besser erzeugt werden als mit nur einem Arbeitshebel. Auch bei einem Einsatz als Mischvorrichtung erweisen sich zwei oder mehr Arbeitshebel als vorteilhaft, da die Arbeitseinrichtungen der verschiedenen Arbeitshebel das Mischgut einander gegenläufig zuführen können.

10

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsvariante weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ebenfalls mindestens zwei Arbeitshebel mit jeweils einem Planetenrad auf, wobei hier aber jedes Planetenrad über ein Transmissionsmittel mit einem separaten, um die Rotationsachse herum angeordneten Sonnenrad gekoppelt ist. Dies ermöglicht es, die Eigenrotationsstellung jedes Arbeitshebels separat einzustellen, was zur Änderung der Antriebsrichtung bzw. der Richtung der erzeugten Strömung genutzt werden kann. Bei Flugmaschinen kann diese individuelle Verstellmöglichkeit auch das Flugwerk zu Gleitflügen tauglich machen, was beispielsweise bei einem Motorausfall während des Flugs sehr wichtig ist. Bei Misch- und/oder Rührvorrichtungen können durch die Verstellung der Eigenrotationsstellung eines Arbeitshebels andere Misch- und/oder Rühreffekte erzielt werden.

25

Bei diesen Ausführungsvarianten mit mindestens zwei Arbeitshebeln und einem Sonnenrad oder mehreren Sonnenrädern können die Planetenräder der Arbeitshebel oder die Sonnenräder jeweils eine gleiche oder unterschiedliche Anzahl Zähne aufweisen bzw. zwischen den Planetenrädern und dem Sonnenrad oder den Sonnenrädern können unterschiedliche Rotations-Übersetzungsverhältnisse vorhanden sein, je nachdem was bewirkt werden soll.

35

Vorzugsweise ist das Hebellagerelement in einem Gehäuse drehbar gelagert und mit einer auf der Rotationsachse angeordneten Welle verbunden, die aus dem Gehäuse herausragt. Das Gehäuse bildet den ortsfesten, tragenden Teil der Vorrichtung und schützt ausserdem die rotierenden Teile weitgehend vor Verschmutzung.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist das Hebellagerelement mit einem Antrieb zur Erzeugung der Rotationsbewegung verbunden und ist an dem mindestens einen Arbeitshobel eine Arbeitseinrichtung, insbesondere ein Paddel, eine Schaufel oder ein Flügelblatt, angeordnet. Eine solche Vorrichtung kann beispielsweise als Antrieb und/oder Steuerung eines Fortbewegungsmittels im Wasser oder in der Luft, zur Erzeugung einer Wasser- oder Gasströmung oder zum Mischen von fliessfähigen Materialien verwendet werden.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsvariante sind mit dem Hebellagerelement Mittel zur Abnahme des Drehmoments, insbesondere ein Stromgenerator, verbunden. Eine solche Vorrichtung kann beispielsweise zur Stromerzeugung durch Umwandlung einer einen Kegelstumpf oder einen Zylinder definierenden und eigenrotierenden, durch fliessendes Wasser oder Wind erzeugten Bewegung eines Arbeitshobels mit einer Arbeitseinrichtung in eine Rotationsbewegung des Hebellagerelements und Abnahme des Drehmoments des Hebellagerelements verwendet werden.

Im Folgenden wird die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 - eine teilweise Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Vorrichtung

tung zur Bewegungsumwandlung mit zwei gekreuzten Arbeitshebeln mit einem gemeinsamen Sonnenrad und Zahnrädern als Transmissionsmittel;

5 Fig. 2 - schematisch die Anordnung der Arbeitshebel der Vorrichtung von Fig. 1 bezüglich eines theoretischen Doppelkegels;

10 Fig. 3 - schematisch die Bewegung von Paddeln der beiden Arbeitshebel während einer Rotationsbewegung des Hebellagerelements von  $360^\circ$ ;

15 Fig. 4 bis 8 - schematisch die Änderung der Paddelstellungen und der Antriebsrichtung bei einer Verstellung des Sonnenrads;

20 Fig. 9 - einen Ausschnitt einer teilweisen Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung mit zwei Arbeitshebeln mit separaten Sonnenrädern;

25 Fig. 10 - schematisch in Seitenansicht die Verwendung von vier Vorrichtungen zur Bewegungsumwandlung gemäss Fig. 1 als Schiffsantriebe;

Fig. 11 - das Schiff mit den vier Antriebsvorrichtungen von Fig. 10 in einer Draufsicht;

30 Fig. 12 - eine detailliertere Ansicht zweier verbundener Antriebsvorrichtungen von Fig. 10;

35 Fig. 13 - schematisch die Verwendung von zwei erfindungsgemässen Vorrichtungen zur Bewegungsumwandlung mit jeweils einem Arbeitshebel als Mischer;

- Fig. 14 - schematisch in einer Ansicht von vorne die Verwendung von zwei Vorrichtungen zur Bewegungsumwandlung gemäss Fig. 9 als Antriebe einer Flugmaschine;  
5
- Fig. 15 - die Flugmaschine mit den zwei Antriebsvorrichtungen von Fig. 14 in einer Seitenansicht;
- 10 Fig. 16 - schematisch in einer Ansicht von vorne die Verwendung von zwei erfindungsgemässen Vorrichtungen zur Bewegungsumwandlung mit jeweils einem Arbeitshebel als Windkraftanlage;
- 15 Fig. 17 - die Windkraftanlage von Fig. 16 in einer Seitenansicht;
- Fig. 18 - einen Ausschnitt einer teilweisen Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung mit zwei Arbeitshebeln mit einem gemeinsamen Sonnenrad und Rollenketten als Transmissionsmittel;  
20
- Fig. 19 - eine teilweise Schnittansicht eines vierten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung mit zwei Arbeitshebeln mit zueinander parallelen Eigenrotationsachsen; und  
25
- 30 Fig. 20 - eine teilweise Schnittansicht eines fünften Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung mit zwei schräg angeordneten, nicht gekreuzten Arbeitshebeln.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung dargestellt, welches beispielsweise für einen Schiffsantrieb geeignet ist. Die Vorrichtung weist als tragendes Element ein Gehäuse 1 auf, welches die übrigen mechanischen Teile in definierter Stellung hält. Um den Ein- und Ausbau der im Gehäuse 1 angeordneten Teile zu erleichtern, ist das Gehäuse 1 mit einem abnehmbaren Gehäusedeckel 10 versehen. Im Innern des Gehäuses 1 ist ein Hebellagerelement 2 in Form eines Tragjochs rotierbar angeordnet. Das Hebellagerelement 2 ist im unteren Teil des Gehäuses 1 in einem Wälzlager 15 drehbar gelagert. Von oben her ragt eine Antriebswelle 9 in das Hebellagerelement 2 hinein, das mit diesem verdrehsicher verbunden ist. Die Antriebswelle 9 ist über ein Wälzlager 16 durch den Gehäusedeckel 10 hindurchgeführt, so dass sie von ausserhalb des Gehäuses 1 angetrieben werden kann und gleichzeitig das Hebellagerelement 2 stabilisiert.

Das Hebellagerelement 2 umfasst zwei von oben aussen nach unten innen verlaufende Bohrungen 21, in denen obere und untere Drehlagerungen 22 und 23 angeordnet sind. Durch jede Bohrung 21 ist ein Arbeitshebel 3 bzw. 4 durchgeführt, der durch die Drehlagerungen 22, 23 drehbar gelagert ist. Die Arbeitshebel 3, 4 verlaufen gekreuzt, aber voneinander beabstandet, und weisen jeweils eine Arbeitseinrichtung in Form eines Paddels 31 bzw. 41 auf. Bei einer Rotation der Antriebswelle 9 werden das Hebellagerelement 2 und die Arbeitshebel 3, 4 mitrotiert, so dass die unten aus dem Gehäuse 1 ragenden Teile der Arbeitshebel 3, 4 jeweils eine Kegelstumpf definierende Bewegung ausführen.

Um bei der Rotation des Hebellagerelements 2 auch eine Eigenrotation der Arbeitshebel 3, 4 um die Eigenrotationsachsen A, B zu erzeugen, sind die Arbeitshebel 3, 4 an ihrem oberen Ende jeweils mit einem Planetenrad 5, 6 versehen.

Die Planetenräder 5, 6 sind als Zahnräder ausgebildet und über Transmissionsräder 50, 55 mit einem Sonnenrad 7 in Form eines Zahnrads gekoppelt. Die Transmissionsräder 50, 55 sind jeweils als Doppelzahnräder ausgebildet, d.h. sie umfassen jeweils zwei miteinander verbundene Zahnräder 51, 52 bzw. 56, 57, von denen das eine in das Planetenrad 5, 6 und das andere in das Sonnenrad 7 eingreift. Das Sonnenrad 7 ist um die Antriebswelle 9 und deren Rotationsachse C herum angeordnet und bezüglich der Antriebswelle 9 drehbar. Es ist mit einem Kettenrad 11 fest verbunden, welches über eine Kette 12 mit einem drehverstellbaren Kettenrad 13 verbunden ist. Das Kettenrad 13 ist an einer Welle 131 befestigt, welche in einem Wälzlager 14 drehbar gelagert ist. Über die Welle 131, das Kettenrad 13, die Kette 12 und das Kettenrad 11 ist das Sonnenrad 7 drehverstellbar. Bei einer Drehverstellung des Sonnenrads 7 werden auch die über die Transmissionsräder 50, 55 daran gekoppelten Planetenräder 5 und 6 und die damit verbundenen Arbeitshebel 3 und 4 drehverstellt, so dass auf diese Weise die Eigenrotationsstellung der Arbeitshebel 3, 4 verstellt werden kann. Während der Rotation des Hebellagerelements 2 wird das Sonnenrad 7 im Allgemeinen jedoch drehblockiert, indem das Kettenrad 13, die Kette 12 und das Kettenrad 11 stillgehalten werden. Durch die Rotation der Arbeitshebel 3, 4 um die Rotationsachse C werden die Planetenräder 5, 6 über die den Drehsinn ändernden Transmissionsräder 50, 55 auf dem Sonnenrad 7 abgerollt, wodurch die Arbeitshebel 3, 4 mit einer Eigenrotation im zur Rotation gegenläufigen Umlaufsinn versehen werden.

30

Je nach Verhältnis der Anzahl Zähne der Planetenräder 5, 6, des Sonnenrads 7 und der Transmissionsräder 50, 55 erfolgt bei einer Rotation des Hebellagerelements 2 von  $360^\circ$  eine gegenläufige Eigenrotation der Arbeitshebel 3, 4 um einen grösseren oder kleineren Winkel. Beim vorliegenden Ausführ-

35

rungsbeispiel weisen die Planetenräder 5, 6 genau doppelt so viele Zähne wie das Sonnenrad 7 auf. Dadurch vollziehen die Arbeitshebel 3, 4 bei einer Rotation des Hebellagerelements 2 von  $360^\circ$  eine gegenläufige Eigenrotation von  $180^\circ$ .

- 5 Aufgrund der einen Kegelstumpf definierenden und der eigenrotierenden Bewegung der Arbeitshebel 3, 4 wird durch die Paddel 31, 41 eine gerichtete Strömung bzw. ein Antrieb in eine gewünschte Richtung erzeugt.
- 10 Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugszeichen enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erwähnt, oder umgekehrt, so wird auf deren Erläuterung in vorangehenden Figurenbe-
- 15 schreibungen Bezug genommen.

Fig. 2 zeigt die Anordnung der Arbeitshebel 3, 4 bezüglich eines theoretischen Doppelkegels, der durch die Bewegung eines unendlich dünnen Arbeitshebels, der so durch das axi-

20 ale Zentrum des Hebellagerelements 2 geführt ist, dass er die Rotationsachse C schneidet, definiert ist. Da nicht beide Arbeitshebel 3, 4 durch dasselbe Zentrum geführt werden können, sind sie jeweils um eine Distanz a bzw. b zur Mitte des Doppelkegels versetzt, wobei die beiden Distanzen

25 vorzugsweise gleich gross sind. Bei der Rotation des Hebellagerelements 2 definieren die Arbeitshebel 3, 4 daher keinen Kegel, sondern nur einen Kegelstumpf.

Die Variante mit nur einem die Rotationsachse C schneidenden Arbeitshebel ist ein Sonderfall der Erfindung, da in diesem Fall die Bewegung des Arbeitshebels annähernd einen Kegel definiert. Ein Kegel enthält aber immer auch Kegelstümpfe, so dass die Definition der Erfindung auch hier zu-

30 trifft.

Fig. 3 kann die Bewegung der Paddel 31, 41 der beiden Arbeitshebel 3, 4 während einer Rotationsbewegung der Antriebswelle 9 und des Hebellagerelements 2 von  $360^\circ$  entnommen werden. Schematisch dargestellt sind die Arbeitshebel 3, 4, die Paddel 31, 41, die Planetenräder 5, 6, die Transmissionsräder 50, 55, das Sonnenrad 7 und die Antriebswelle 9 in einer Stellung. Strichpunktiert sind weitere Stellungen der Paddel 31, 41 eingezeichnet. Es ist gut ersichtlich, dass die Arbeitshebel 3, 4 mit den Paddeln 31, 41 bei einer Rotation der Antriebswelle 9 von  $360^\circ$ , während der sie eine einen Kegelstumpf definierende Bewegung ausführen, eine gegenläufige Eigenrotation von  $180^\circ$  vollziehen, was darauf zurückzuführen ist, dass die Planetenräder 5, 6 doppelte soviele Zähne wie das Sonnenrad 7 aufweisen.

Bei einer Rotation der Antriebswelle 9 im Uhrzeigersinn wird durch die sich ergebenden Paddelbewegungen eine Strömung in Richtung 12 Uhr bzw. beim Einsatz bei einem Fortbewegungsmittel, z.B. einem Schiff, ein Antrieb des Fortbewegungsmittels in Richtung 6 Uhr bewirkt, wie in Fig. 4 durch einen Pfeil D angezeigt. In den Fig. 4 bis 9 sind die Paddel 31, 41 in der Draufsicht der Einfachheit halber im Gegensatz zu Fig. 3 nicht korrekt versetzt zu den Planetenrädern 5, 6 gezeichnet (Die Versetzung ergibt sich durch die schräge, nicht durch die Rotationsachse C verlaufende Anordnung der Arbeitshebel 3, 4).

Die Eigenrotationsstellungen der Arbeitshebel 3, 4 mit den Paddeln 31, 41 in Fig. 4 können durch Drehverstellen des Sonnenrads 7 verstellt werden, wodurch die Antriebsrichtung D verändert wird. In den Fig. 4 bis 8 sind verschiedene Antriebsrichtungen D und entsprechende Eigenrotationsstellungen der Arbeitshebel 3, 4 anhand der Ausrichtung der Paddel 31, 41 dargestellt.



Das in Fig. 9 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung weist zwei Arbeitshebel mit Planetenrädern 105, 106 auf, die über Transmissionsräder 150, 155 in zwei separate Sonnenräder 107, 108 eingreifen. Beide Sonnenräder 107, 108 sind individuell drehbar um die Welle 9 herum angeordnet und mit je einem eigenen Kettenrad 111, 112 verbunden, über das sie mittels Ketten 121, 122 und Kettenräder 113, 114 drehverstellbar und drehblockierbar sind. Auf diese Weise wird ermöglicht, dass die Eigenrotationsstellung jedes Arbeitshebels 3, 4 und damit die Stellung jedes Paddels 31, 41 individuell einstellbar ist. Durch diese individuelle Einstellbarkeit der Eigenrotationsstellungen und allenfalls die Verwendung von Planetenrädern 5, 6 oder Sonnenrädern 107, 108 mit unterschiedlicher Zähnezahl können beispielsweise zusätzliche Strömungs-, Misch- oder Rühreffekte erzeugt werden. Bei helikopterähnlichen Flugmaschinen kann diese Verstellmöglichkeit das Flugwerk zu Gleitflügen tauglich machen.

20

Die Fig. 10 und 11 zeigen ein Schiff, das vier Vorrichtungen 90 zur Bewegungsumwandlung gemäss Fig. 1 als Antriebe aufweist. Die Antriebe 90 sind paarweise miteinander verbunden, wie in Fig. 12 dargestellt. Diese Verbundeinheiten sind gemäss den Pfeilen E und F in Fig. 10 in der Höhe verstellbar, so dass die Eintauchtiefe der Paddel 31', 41' verändert werden kann. Dies ermöglicht es beispielsweise, in einem flachem Gewässer die Paddel 31', 41' hochzuziehen, damit der Boden nicht touchiert wird. Die erfindungsgemässen Antriebe 90 haben den Vorzug, dass auch bei teilweisem Austauchen der Paddel 31', 41' ein Schubmoment erzeugt wird, so dass sie auch für flachgehende Binnenschiffe sehr geeignet sind.

30

Dadurch, dass beim dargestellten Ausführungsbeispiel auch bugseitig Antriebe 90 vorgesehen sind, ist eine präzise Lenkung möglich, so dass eine hohe Manövrierbarkeit erreicht werden kann. Trotz einem reduzierten Tiefgang kann  
5 dadurch das Schiff auch bei starkem Seitenwind auf Kurs gehalten werden. Durch die über 360° einstellbare Schubrichtung jeder einzelnen Antriebsvorrichtung 90 sind alle Manöver sicher auszuführen. Bei Fluss-Talfahrten können die hinteren Antriebe 90 in Schubumkehr das Hinterschiff brem-  
10 sen, während die bugseitigen Antriebe 90 auf Vollschub das Schiff ziehen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass ein solches Schiff keine Ruderanlage benötigt. Ausserdem können mit diesem Antriebskonzept wesentlich höhere Geschwindig-  
keiten gefahren werden.

15

Fig. 13 zeigt das Prinzip eines Feststoffmischers, welcher mittels zweier nebeneinanderliegender, ineinander übergreifender, erfindungsgemässer Antriebe 100, 101 mit je einem Arbeitshebel 103, 104 mit je einer Schaufel 131, 141 als  
20 Arbeitseinrichtung einen Gegenstrom erzeugt. Herkömmliche Zweiwellenmischer arbeiten mit Schaufeln, welche das Mischgut gegeneinander aufdrücken, was einen hohen Energieaufwand verlangt und das Mischgut hohem Druck aussetzt. Nicht so dieser erfindungsgemässe Mischer, bei welchem eine  
25 Schaufel 131, 141 das Mischgut aussen herum hochhebt und über der Mitte der gegenläufigen Schaufel 131, 141 zuführt. Bei geeigneter Drehgeschwindigkeit erfolgt eine Fluidisierung des Mischguts, was es erlaubt, über einen Düsenkopf 110 Zusätze in die Fluidisierungszone einzusprühen.

30

Die Fig. 14 und 15 zeigen eine neuartige Flugmaschine, welche sich durch die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung realisieren lässt. Dabei werden zwei Antriebsvorrichtungen 200 gemäss Fig. 9 mit jeweils zwei Arbeitshebeln 203, 204 und Flügelblättern 231, 241 gegenein-  
35

ander montiert, so dass zwei Flügelpaare axialsymmetrisch die Flügelschlagbewegungen ausführen können. Die Flügelschläge entsprechen im Prinzip den Flügelbewegungen von fliegenden Insekten, die mittels Hochgeschwindigkeitskame-  
5 ras beobachtet werden können.

Zur Steuerung der Flugmaschine wird jedes Flügelblatt einzeln gesteuert, so dass Flugmanöver von grosser Vielfältigkeit möglich sind, z.B. Vorwärts-, Rückwärts-, Hinauf-,  
10 Hinab- und Kurvenfliegen sowie Gleiten mit abgestelltem Motor. Die Flugmaschine kann problemlos so ausgelegt werden, dass die Flügelspitzen erst bei einer Fortbewegungsgeschwindigkeit von über 750 km/h die kritische Schallgrenze erreichen. Aus Versuchen im Windkanal ist ausserdem be-  
15 kannt, dass die Geräuschbildung minimal ist. Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung ermöglicht somit die Realisierung einer geräuscharmen Flugmaschine, deren Antriebssystem eine hohe Schubleistung aufweist und ohne grosse inaktive Zonen die Luft beschleunigt.

20

In den Fig. 16 und 17 ist eine Windkraftanlage dargestellt, die zwei erfindungsgemässe Vorrichtungen zur Bewegungsumwandlung mit jeweils einem Arbeitshebel 303, 304 mit jeweils einer Windfläche 331, 341 umfasst. Die beiden Vor-  
25 richtungen sind axialsymmetrisch angeordnet und mechanisch verbunden, so dass durch den an den Windflächen 331, 341 angreifenden Wind gegenläufige Bewegungsverläufe der Arbeitshebel 303, 304 erzeugt werden. Die Bewegungen der Arbeitshebel 303, 304 werden in Rotationsbewegungen umgewan-  
30 delt, die zur Stromerzeugung mittels eines nicht dargestellten Stromgenerators verwendet werden. Durch exzentrische Montage der Vorrichtungen auf einem Pfeiler 310 mit Drehlagern drehen sich die Vorrichtungen selbsttätig immer in Windrichtung, so dass bei dieser Anwendung das Sonnenrad  
35 nicht verstellbar montiert zu werden braucht. Ausserdem

sind neben der dargestellten Ausführungsvariante mit je einem Arbeitshebel 303, 304 pro Vorrichtung auch Ausführungsvarianten mit mehreren Arbeitshebeln pro Vorrichtung denkbar.

5

Das in Fig. 18 dargestellte dritte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung entspricht weitgehend dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel. Anstelle der Transmissionsräder 50, 55,  
10 die die Planetenräder 5, 6 mit dem Sonnenrad 7 koppeln, dienen aber über Umleiträder 401, 403 geführte endlose Rollenketten 450, 455 als Transmissionsmittel zwischen den Planetenrädern 402, 404 und dem Sonnenrad 407. Die Planetenräder 402, 404 und das Sonnenrad 407 sind als Kettenräder  
15 der ausgebildet. Werden die Planetenräder 402, 404 im Vergleich zum Sonnenrad 407 mit der doppelten Mitnehmerzahl ausgestattet, wird wiederum der gleiche Effekt wie beim ersten Ausführungsbeispiel erreicht.

20 Bei dem in Fig. 19 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel weist die erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung zwei Arbeitshebel 503, 504 mit Paddeln 531, 541 und Eigenrotationsachsen A', B' auf. Die beiden Eigenrotationsachsen A', B' sind zueinander parallel. Die Arbeitshebel 503, 504 sind über Drehlagerungen 522, 523, 524,  
25 525 in einem Hebellagerelement 502 drehbar gelagert. Das Hebellagerelement 502 ist verdrehsicher mit einer hohlen Antriebswelle 509 verbunden, die über Wälzlagerungen 511, 512 rotierbar an einem Fixteil 510 gelagert ist. Innerhalb  
30 des Fixteils 510 ist aussen um die Antriebswelle 509 herum ein Zahnkranz 591 angebracht. Durch Rotieren einer Welle 593, die am Fixteil 510 rotierbar gelagert und mit einem Antriebsritzel 592 versehen ist, kann über das in den Zahnkranz 591 eingreifende Antriebsritzel 592 die Antriebswelle  
35 509 rotiert werden. Bei einer Rotation der Antriebswelle

509 werden das Hebellagerelement 502 und die Arbeitshebel 503, 504 um eine Rotationsachse C' mitrotiert, so dass die Arbeitshebel 503, 504 jeweils eine einen Zylinder definierende Bewegung ausführen.

5

Um bei der Rotation des Hebellagerelements 502 auch eine Eigenrotation der Arbeitshebel 503, 504 um die Eigenrotationsachsen A', B' zu erzeugen, sind die Arbeitshebel 503, 504 an ihrem oberen Ende jeweils mit einem Planetenrad 505, 506 versehen. Die Planetenräder 505, 506 sind als Zahnräder ausgebildet und über Transmissionsräder 550, 555 mit einem Sonnenrad 507 in Form eines Zahnrads gekoppelt. Das Sonnenrad 507 ist um die Rotationsachse C' herum an einer Verstellwelle 580 befestigt, die über Drehlagerungen 581, 582 drehbar in der Antriebswelle 509 gelagert ist. Über die Verstellwelle 580 ist das Sonnenrad 507 drehverstellbar, wobei bei einer Drehverstellung des Sonnenrads 507 auch die über die Transmissionsräder 550, 555 daran gekoppelten Planetenräder 505, 506 und die damit verbundenen Arbeitshebel 503, 504 drehverstellt werden, so dass auf diese Weise die Eigenrotationsstellung der Arbeitshebel 503, 504 verstellt werden kann. Während der Rotation des Hebellagerelements 502 wird das Sonnenrad 507 im Allgemeinen jedoch drehblockiert, so dass durch die Rotation der Arbeitshebel 503, 504 um die Rotationsachse C' die Planetenräder 505, 506 über die den Drehsinn ändernden Transmissionsräder 550, 555 auf dem Sonnenrad 507 abgerollt werden, wodurch die Arbeitshebel 503, 504 mit einer Eigenrotation im zur Rotation gegenläufigen Umlaufsinn versehen werden.

30

Dadurch, dass die beiden Arbeitshebel 503, 504 nicht gekreuzt sind und so angeordnet sind, dass ihre Eigenrotationsachsen A', B' zueinander parallel sind, kann die Vorrichtung in der Höhe sehr kompakt gebaut werden. Sie eignet sich daher beispielsweise besonders gut für Antriebe von

35

Schiffen, die auf Flüssen mit niedrigem Wasserstand eingesetzt werden.

Das in Fig. 20 dargestellte fünfte Ausführungsbeispiel der  
5 erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung entspricht weitgehend dem in Fig. 19 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel. Der wesentlichste Unterschied besteht darin, dass die Arbeitshebel 603, 604 anstatt parallel  
10 schräg und nicht gekreuzt angeordnet sind. Entsprechend sind die Paddel 631, 641, das Hebellagerelement 602, die Planetenräder 605, 606, die Transmissionsräder 650, 655, die Antriebswelle 609, das Fixteil 610, die Verstellwelle 680, der Zahnkranz 691 und die Welle 693 mit dem Antriebs-  
15 ritzel 692 geometrisch angepasst ausgebildet, ohne dass sich aber ihre jeweilige Funktion ändert. Es gilt daher weitgehend das zum vierten Ausführungsbeispiel Gesagte, ausser dass die Arbeitshebel 603, 604 bei einer Rotation der Antriebswelle 609 jeweils eine einen Kegelstumpf und nicht eine einen Zylinder definierende Bewegung ausführen.

20

Dadurch, dass die beiden Arbeitshebel 603, 604 schräg angeordnet sind, kann die Vorrichtung in der Breite kompakter  
25 gebaut werden als beim vierten Ausführungsbeispiel. Dafür ist sie etwas höher, aber doch deutlich niedriger als bei den Ausführungsbeispielen mit gekreuzten Arbeitshebeln.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung ist ein Basiselement, welches durch entsprechenden Anbau  
30 von geeigneten Elementen und eventuell Kombination mit weiteren Basiselementen in vielfältigster Weise eingesetzt werden kann.

Neben den oben beschriebenen Anwendungen ist beispielsweise  
35 auch noch der Einsatz in der Ventilationstechnik zur Erzeugung eines gerichteten Förderstroms, welcher über lange

Strecken stabil bleibt, denkbar. In Tunnels können wenige Ventilatoren mit hoher Förderleistung und umkehrbarer Förderrichtung die Sicherheit erhöhen. Die Antriebsmotoren liegen vorteilhafterweise oberhalb der Tunneldecke.

5

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung kann auch wie eine Fähre am Seil in strömendem Gewässer als schwimmendes Flusskraftwerk eingesetzt werden, wobei sie zu diesem Zweck mit Schwimmkörpern versehen wird. Die Flussströmung treibt die Mitnehmerschaufeln in Drehung, welche  
10 den aufgebauten Stromgenerator aktiviert. Am Flussbett sind keine baulichen Massnahmen notwendig, so dass das Kraftwerk sofort einsatzbereit ist. Aufgrund der Schwimmkörper ist der Wasserstand unbedeutend.

15

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine einen Kegelstumpf oder einen Zylinder definierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Arbeitshebels (3,4; 203,204;303,304;503,504;603,604) oder umgekehrt einer einen Kegelstumpf oder einen Zylinder definierenden und eigenrotierenden Bewegung eines Arbeitshebels (3,4;103,104;203, 204;303,304;503,504;603,604) in eine Rotationsbewegung, mit einem um eine Rotationsachse (C;C') rotierbaren Hebellager-  
element (2;502;602), in dem der Arbeitshebel (3,4;103,104; 203,204;303,304;503,504;603,604) um eine Eigenrotationsachse (A,B;A',B') eigenrotierbar gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass um die Rotationsachse (C;C') herum ein dreh-  
blockierbares Sonnenrad (7;107,108;407;507;607) angeordnet  
ist, mit dem ein am Arbeitshebel (3,4;103,104;203,204;303, 304;503,504;603,604) verdrehsicher angeordnetes Planetenrad (5,6;105,106;402,404;505,506;605,606) über ein Transmissionsmittel (50,55;150,155;450;455;550,555;650,655) gekoppelt  
ist, so dass bei einer Rotation des Hebellagerelements (2; 502;602) um die Rotationsachse (C;C') der Arbeitshebel (3, 4;103,104;203,204;303,304;503,504;603,604) einerseits aufgrund der Lagerung im Hebellagerelement (2;502;602) eine Rotation im gleichen Umlaufsinn vornimmt und anderseits  
aufgrund des über das Transmissionsmittel (50,55;150,155; 450,455;550,555;650,655) an das Sonnenrad (7;107,108;407; 507;607) gekoppelten Planetenrads (5,6;105,106;402,404;505, 506;605,606) eine Eigenrotation um die Eigenrotationsachse (A,B;A',B') im umgekehrten Umlaufsinn vornimmt.

30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Planetenrad (5,6;105,106;402,404;505, 506;605,606) und Sonnenrad (7;107,108;407;507;607) ein Ro-



tations-Übersetzungsverhältnis besteht, so dass der Arbeitshobel (3,4;103,104;203,204;303,304;503,504;603,604) bei einer Rotation des Hebellagerelements (2;502;602) um 360° um weniger als 360° eigenrotiert.

5

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Planetenrad (5,6;105,106;402,404;505;606) und Sonnenrad (7;107,108;407;507;607) ein Rotations-Übersetzungsverhältnis von 2:1 besteht.

10

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel (11,12,13,14;111,112,113,114,121,122) aufweist, mit denen das Sonnenrad (7;107,108;407;507;607) drehverstellbar ist und die dieses ausser  
15 beim Drehverstellen drehblockieren.

20

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass diese Mittel ein mit dem Sonnenrad (7;107,108;407;507;607) verbundenes Kettenrad (11;111,112), ein weiteres, drehverstellbares Kettenrad (13;113,114) und eine die beiden Kettenräder (11,13;111,112,113,114) verbindende Kette (12;121,122) umfassen.

25

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Planetenrad (5,6;105,106;505,506;605,606), das Transmissionsmittel (50,55;150,155;550,555;650,655) und das Sonnenrad (7;107,108;507;607) Zahnräder sind.

30

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Planetenrad (402,404) und das Sonnenrad (407) Kettenräder sind und das Transmissionsmittel eine die Kettenräder verbindende Rollenkette (450,455).

35

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Transmissionsmittel ein Riemmen oder ein zähneloses Rad ist.

5 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei Arbeitshebel (3,4;103,104;203,204;303,304;503,504;603,604) mit jeweils einem Planetenrad (5,6;402,404;505,506;605,606) aufweist, wobei die Planetenräder (5,6;402,404;505,506;605,606) über  
10 Transmissionsmittel (50,55;450,455;550,555;650,655) mit dem Sonnenrad (7;407;507;607) gekoppelt sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei Arbeitshebel  
15 mit jeweils einem Planetenrad (105,106) aufweist, wobei jedes Planetenrad (105,106) über ein Transmissionsmittel (150,155) mit einem separaten, um die Rotationsachse (C) herum angeordneten Sonnenrad (107,108) gekoppelt ist.

20 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Hebellagerelement (2) in einem Gehäuse (1,10) drehbar gelagert ist und mit einer auf der Rotationsachse (C) angeordneten Welle (9) verbunden ist, die aus dem Gehäuse (1,10) herausragt.

25

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Hebellagerelement (2;502;602) mit einem Antrieb zur Erzeugung der Rotationsbewegung verbunden ist und an dem mindestens einen Arbeitshebel (3,  
30 4;103,104;203,204;303,304;503,504;603,604) eine Arbeitseinrichtung, insbesondere ein Paddel (31,41;31',41';531,541;631,641), eine Schaufel (131,141) oder ein Flügelblatt (231,241), angeordnet ist.

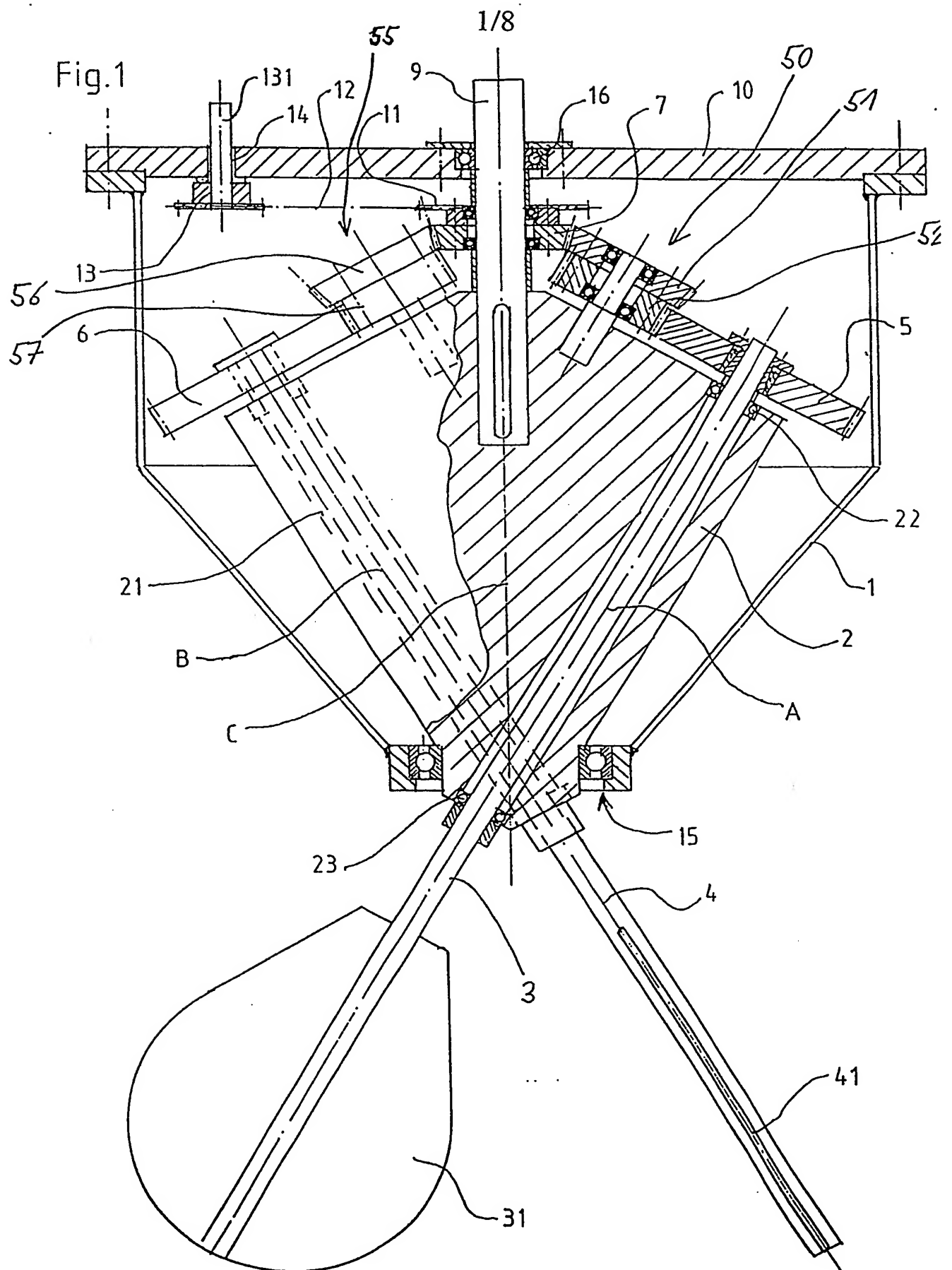
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Hebellagerelement (2; 502;602) Mittel zur Abnahme des Drehmoments, insbesondere ein Stromgenerator, verbunden sind.

5

14. Verwendung mindestens einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 als Antrieb und/oder Steuerung eines Fortbewegungsmittels im Wasser oder in der Luft, zur Erzeugung einer Wasser- oder Gasströmung oder zum Mischen  
10 von fliessfähigen Materialien.

15. Verwendung einer Vorrichtung nach Anspruch 13 zur Stromerzeugung durch Umwandlung einer einen Kegelstumpf oder einen Zylinder definierenden und eigenrotierenden, durch fliessendes Wasser oder Wind erzeugten Bewegung eines  
Arbeitshebels (3,4;103,104;203,204;303,304;503,504;603,604) mit einer Arbeitseinrichtung (31,41;31',41';131,141;231, 241;531,541;631,641) in eine Rotationsbewegung, mit der ein Stromgenerator betrieben wird.

20



2/8

Fig.2

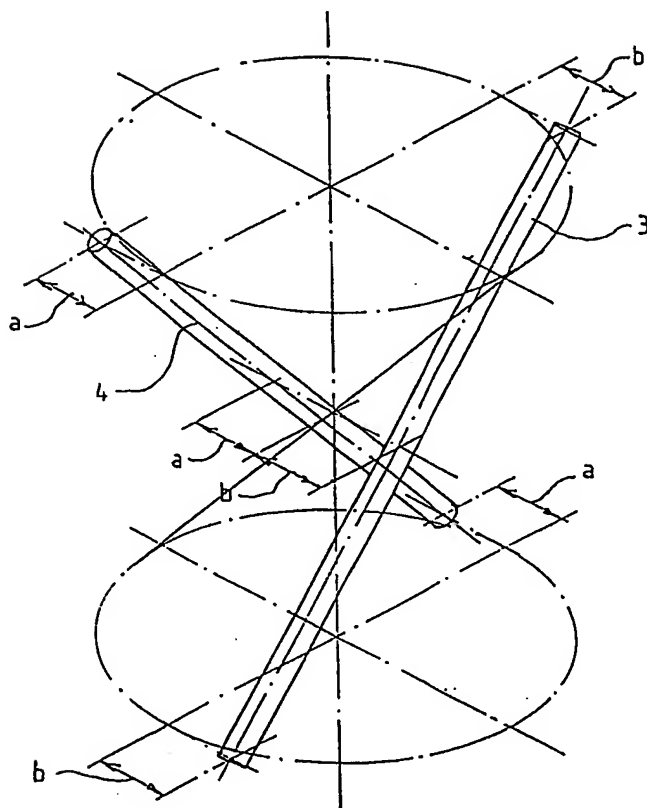
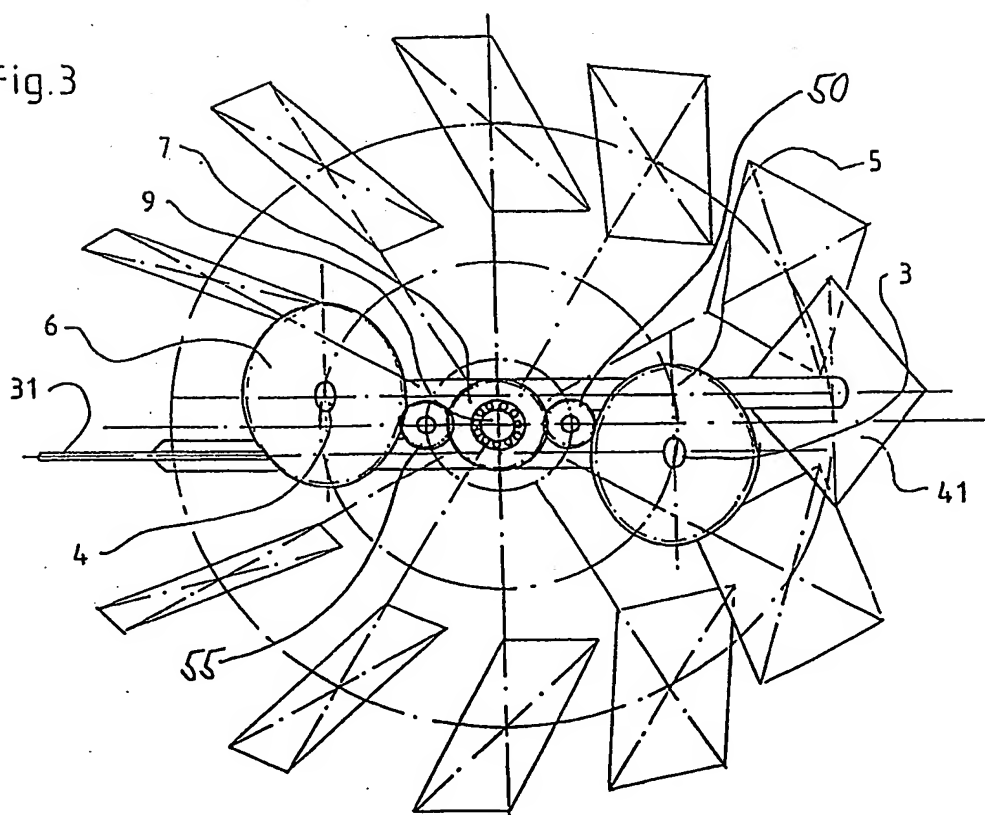
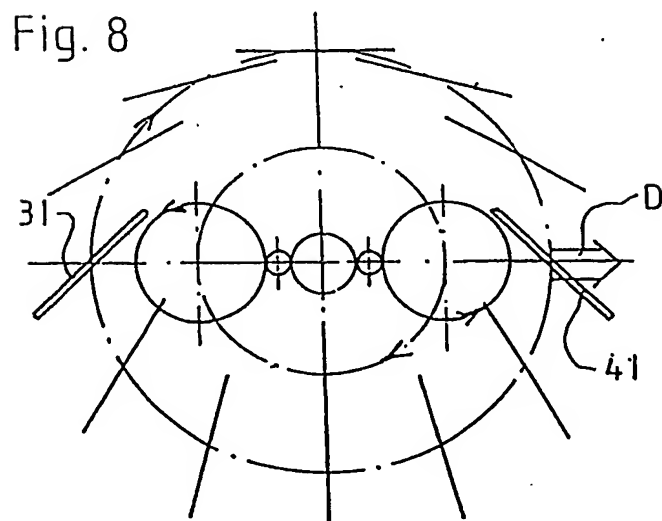
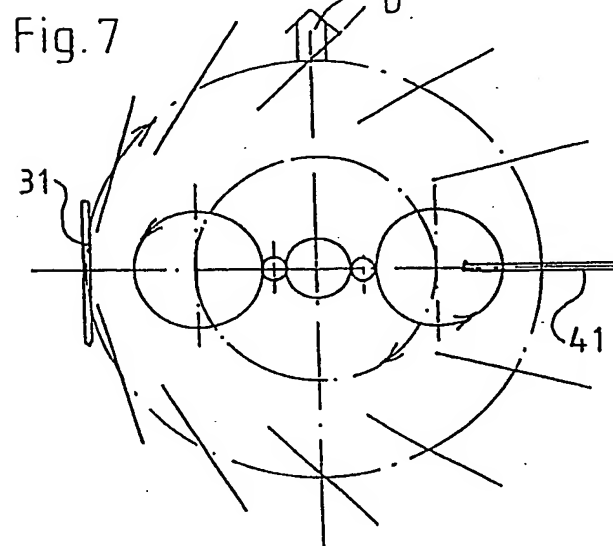
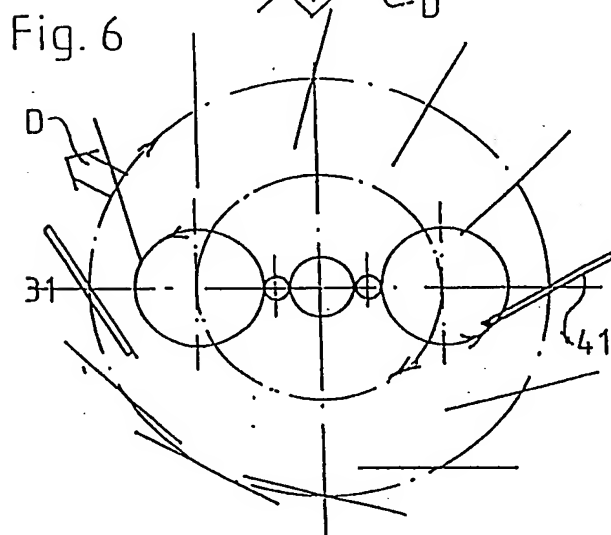
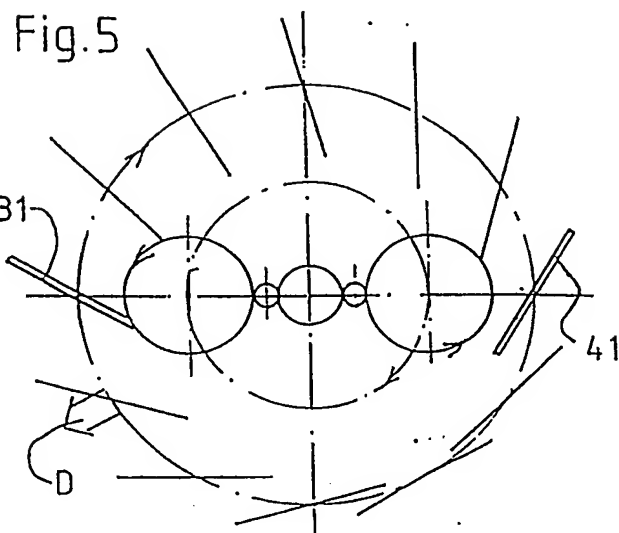
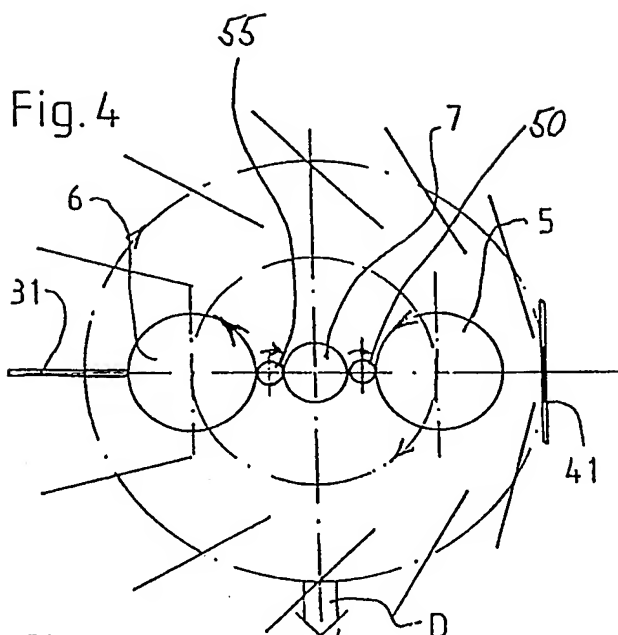


Fig.3





4/8

Fig.9

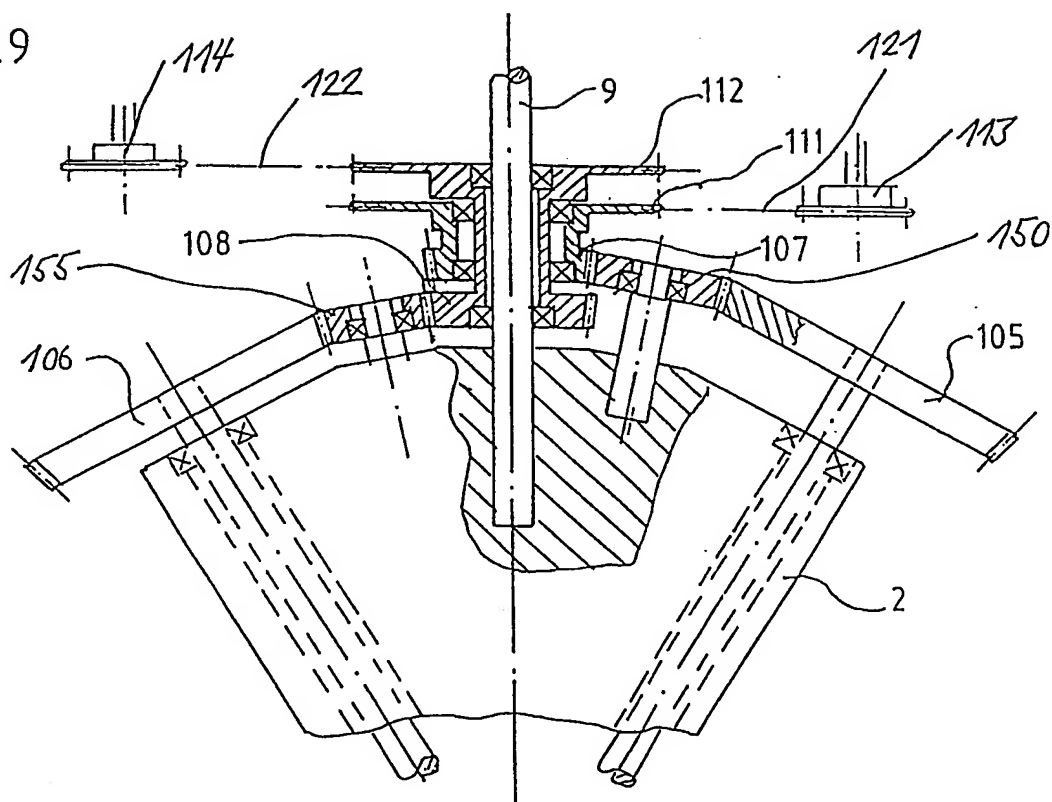


Fig.10

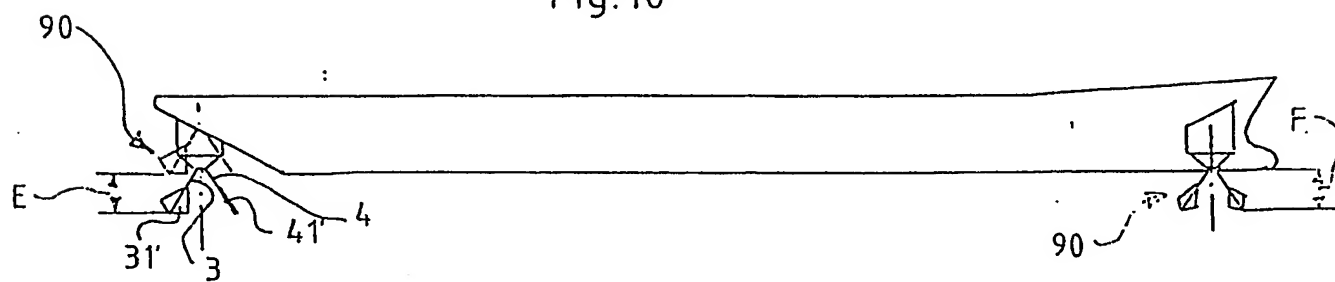
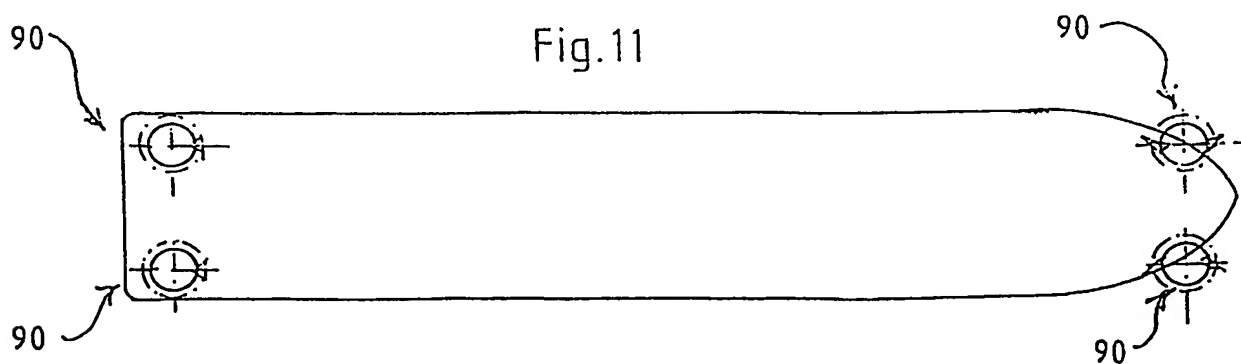
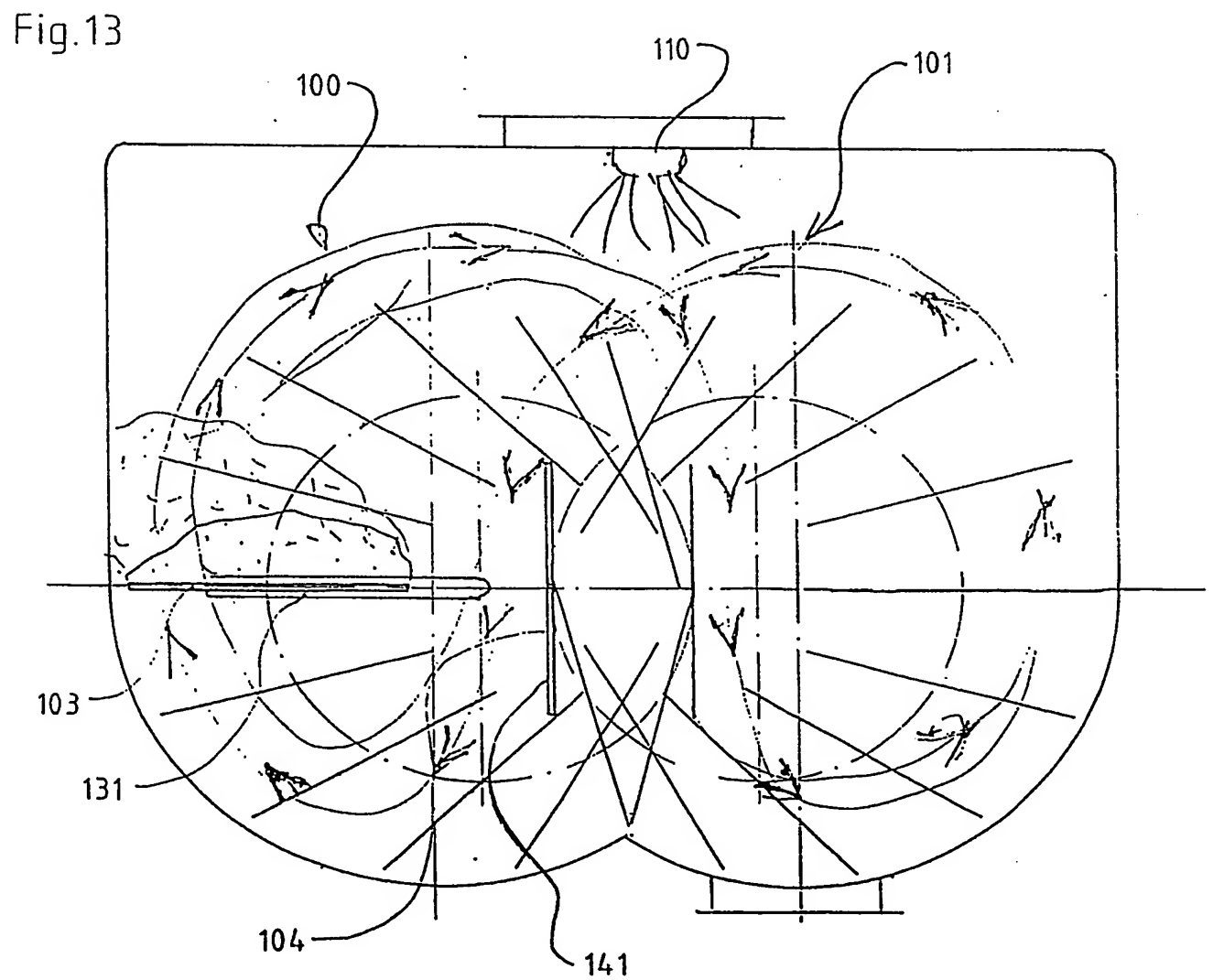
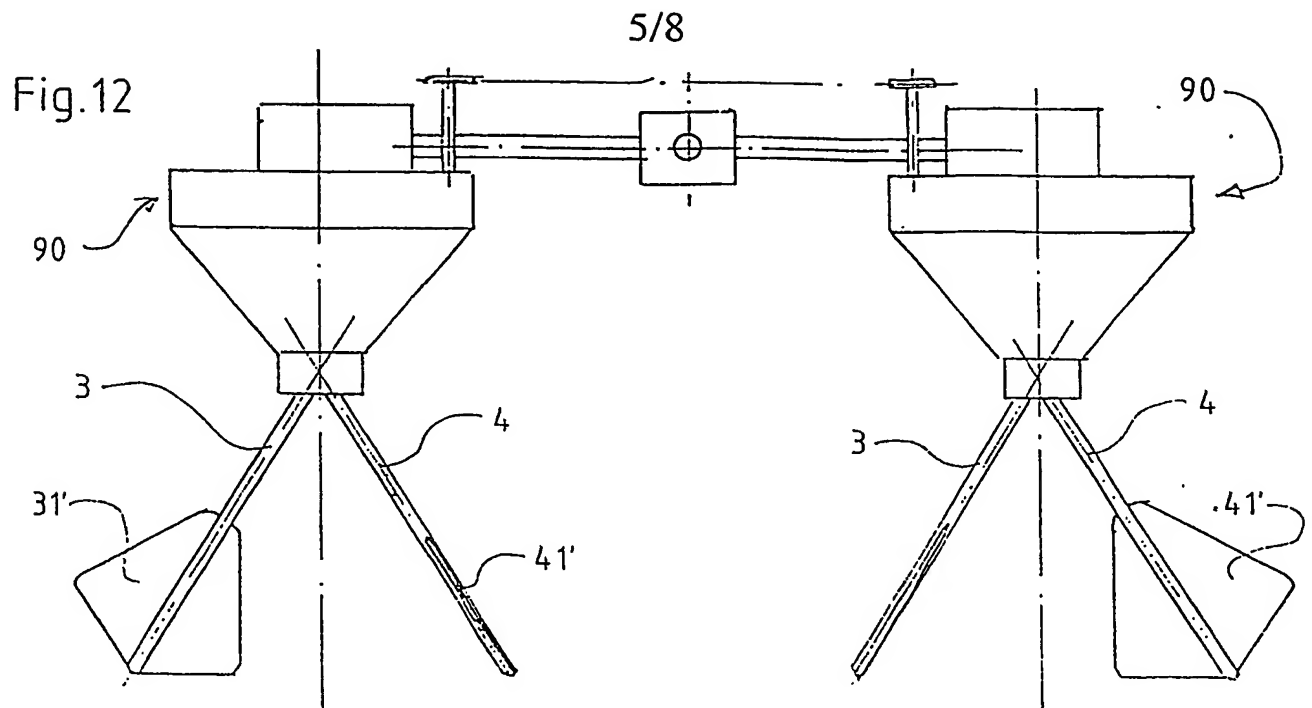


Fig.11







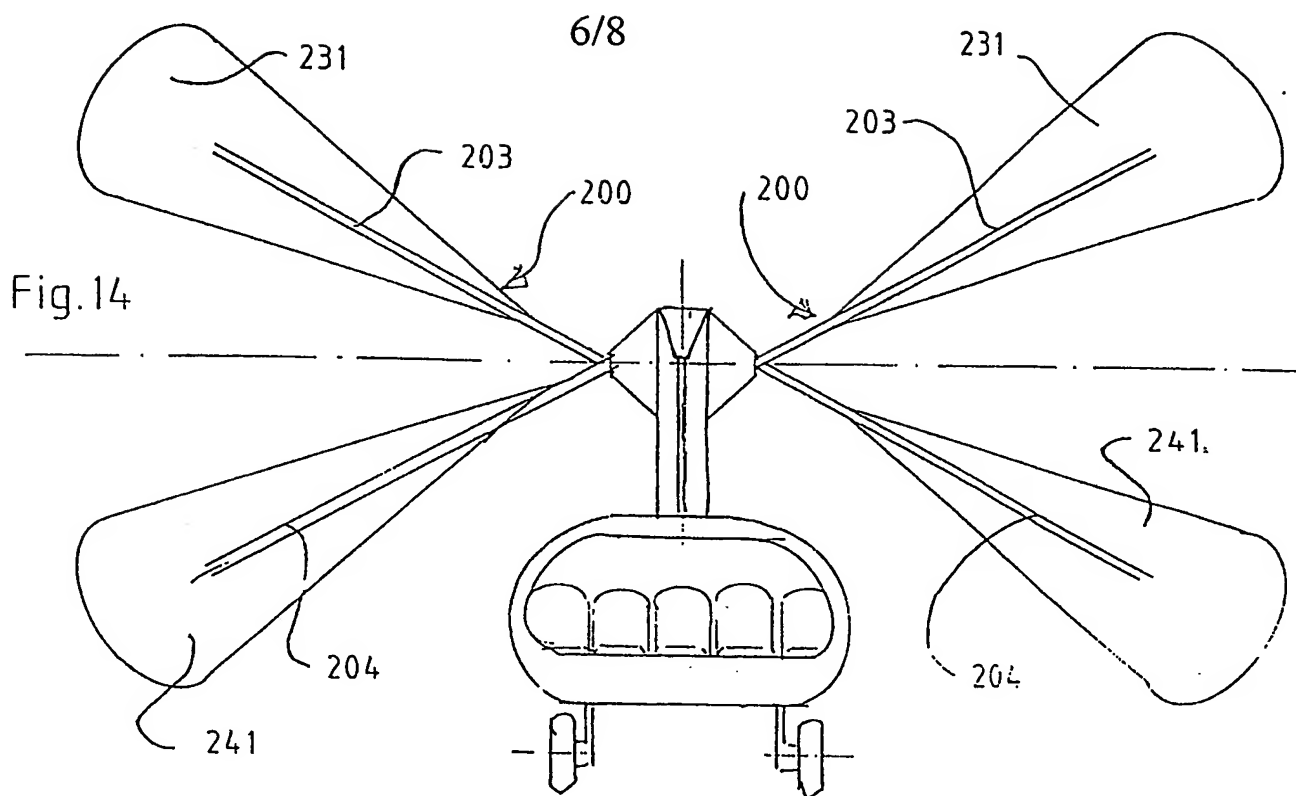


Fig.15

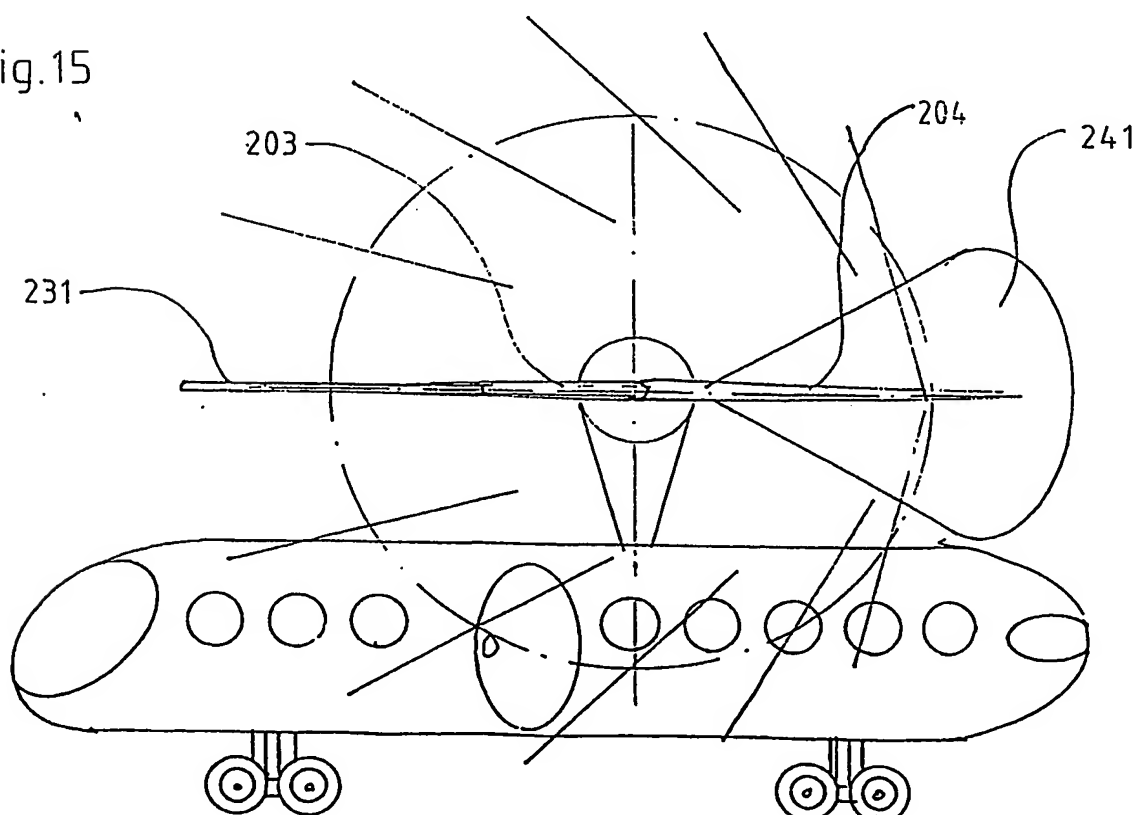


Fig.16

7/8

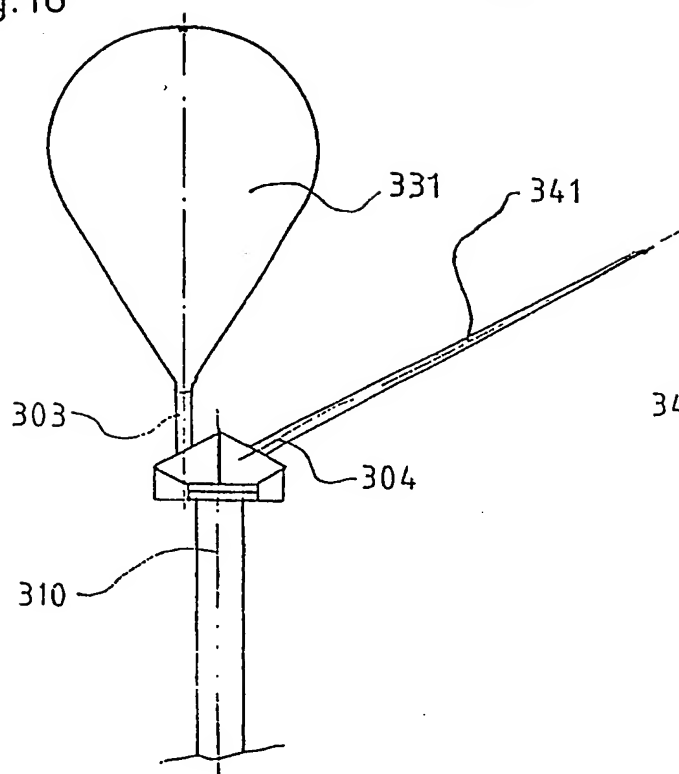


Fig.17

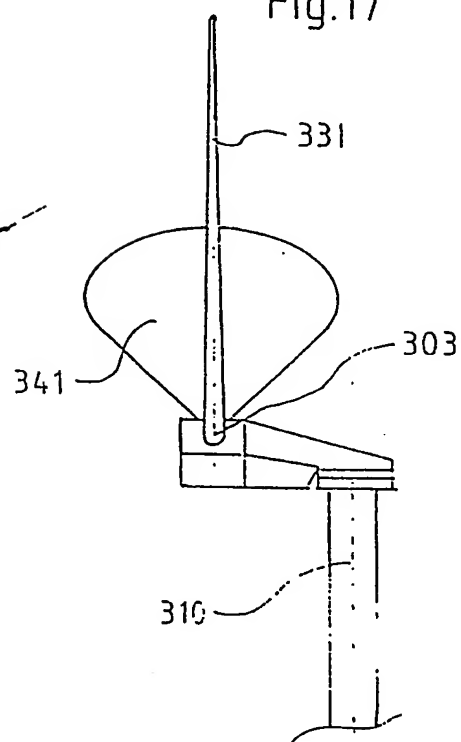


Fig.18

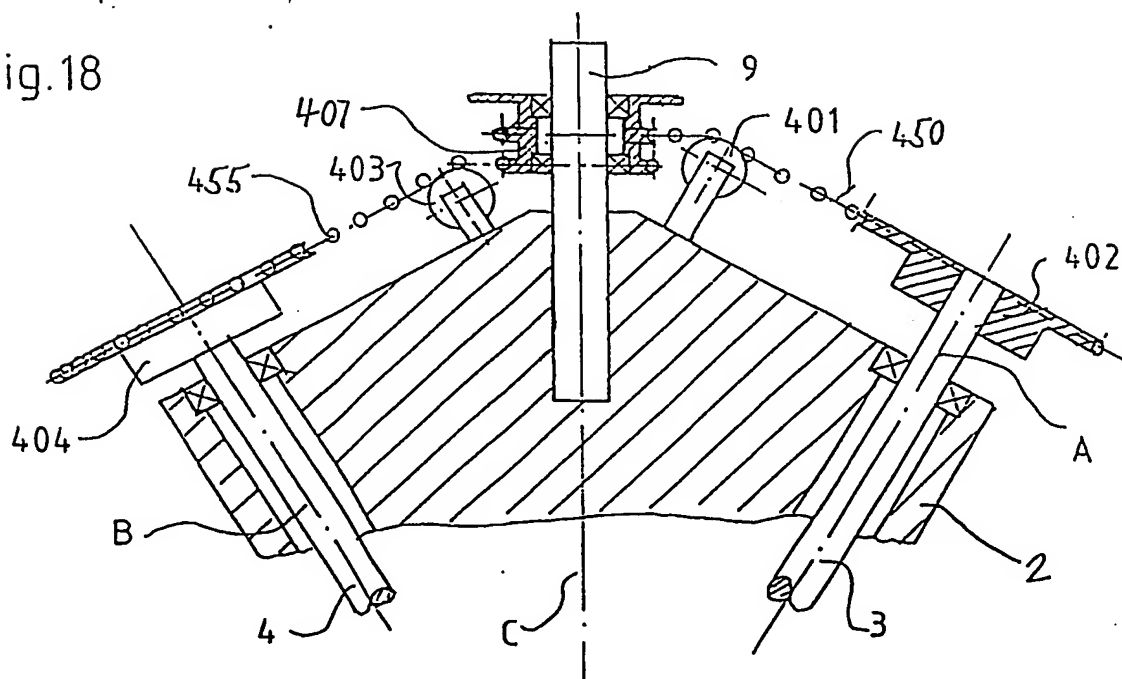


Fig. 19

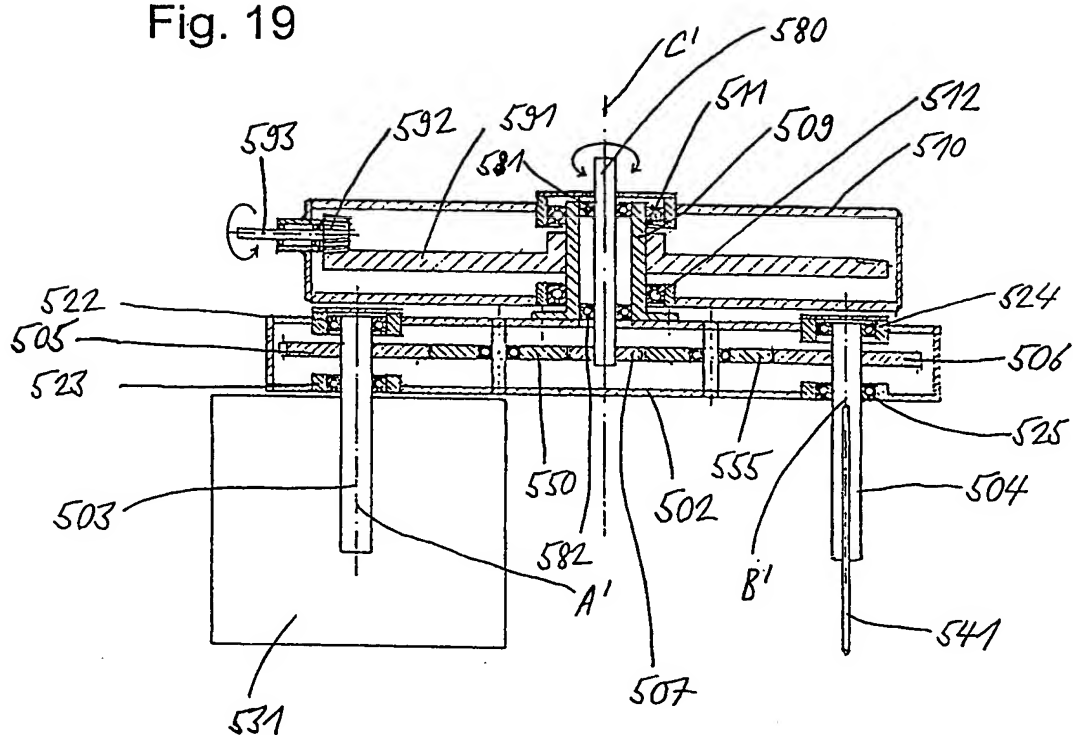
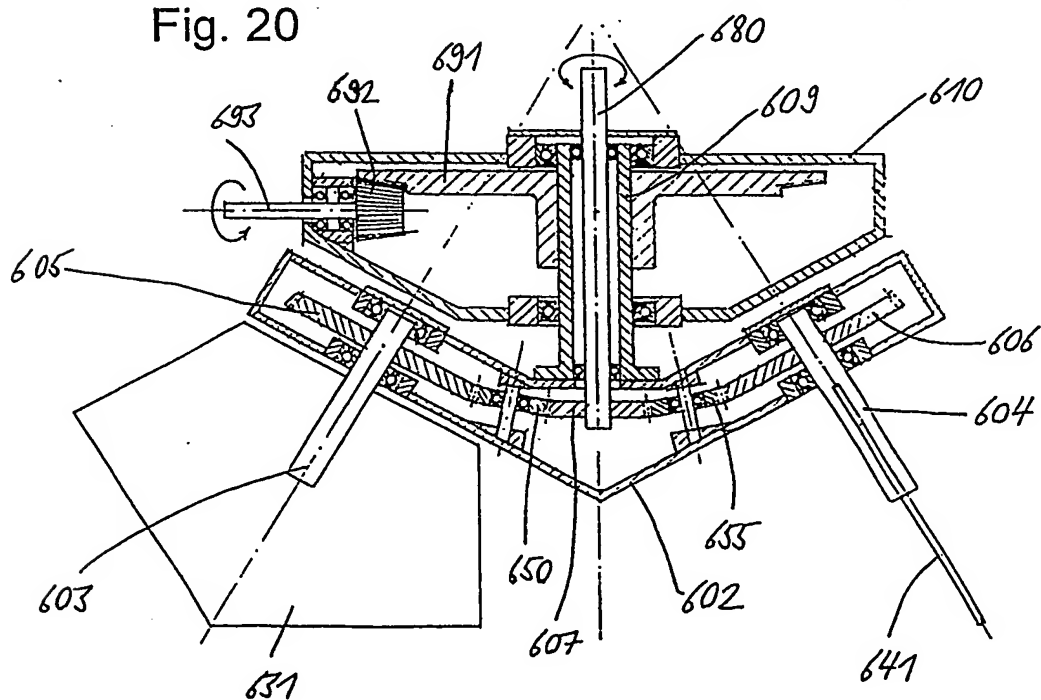


Fig. 20



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/00186

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B63H1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B63H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages       | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | FR 639 928 A (MEINDERSMA WIGGER)<br>2 July 1928 (1928-07-02)<br>the whole document       | 1-7, 11,<br>12        |
| Y          | -----  | 8, 9,<br>13-15        |
| Y          | DE 42 16 531 A (LINDEN HANS B DR)<br>25 November 1993 (1993-11-25)<br>the whole document | 8, 9,<br>13-15        |
| A          | -----  | 10                    |
| X          | DE 139 759 C (BOO HENNING WALLIN)<br>22 April 1900 (1900-04-22)<br>the whole document    | 1-8, 11,<br>12        |
| Y          | -----  | 8, 9,<br>13-15        |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 June 2003

Date of mailing of the international search report

20/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Szodfridt, T

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP03/00186

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| FR 639928                                 | A | 02-07-1928          | NONE                       |                     |
| DE 4216531                                | A | 25-11-1993          | DE 4216531 A1              | 25-11-1993          |
| DE 139759                                 | C |                     | NONE                       |                     |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/03/00186

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B63H1/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B63H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | FR 639 928 A (MEINDERSMA WIGGER)<br>2. Juli 1928 (1928-07-02)<br>das ganze Dokument                | 1-7, 11,<br>12     |
| Y          | ----   | 8, 9,<br>13-15     |
| Y          | DE 42 16 531 A (LINDEN HANS B DR)<br>25. November 1993 (1993-11-25)<br>das ganze Dokument          | 8, 9,<br>13-15     |
| A          | ----   | 10                 |
| X          | DE 139 759 C (BOO HENNING WALLIN)<br>22. April 1900 (1900-04-22)<br>das ganze Dokument             | 1-8, 11,<br>12     |
| Y          | -----  | 8, 9,<br>13-15     |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

4. Juni 2003

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

20/06/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Szodfridt, T

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/03/00186

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| FR 639928  | A                             | 02-07-1928                        | KEINE                         |
| DE 4216531   | A                             | 25-11-1993                        | DE 4216531 A1 25-11-1993      |
| DE 139759  | C                             | KEINE                             |                               |